



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 53 315 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 100 53 315.9
㉑ Anmeldetag: 27. 10. 2000
㉒ Offenlegungstag: 16. 5. 2002

㉓ Int. Cl. 7:
B 60 Q 9/00
B 60 Q 1/00
B 60 Q 1/08
B 60 Q 1/26
B 60 Q 1/14
G 08 G 1/00

DE 100 53 315 A 1

㉔ Anmelder:
AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE

㉕ Erfinder:
Pfeffer, Frank, 85101 Lenting, DE; Streit, Walter,
85049 Ingolstadt, DE; Woche, Carsten, 85049
Ingolstadt, DE

㉖ Entgegenhaltungen:

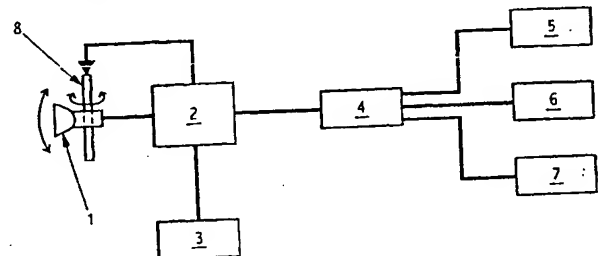
DE 199 59 828 A1
DE 199 38 263 A1
DE 199 01 808 A1
DE 198 29 162 A1
DE 36 19 824 A1
DE 299 05 033 U1
DE 696 04 196 T2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉗ Verfahren zum Detektieren von Verkehrszeichen und Vorrichtung zu dessen Ausführung

㉘ Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Detektieren von entlang einer Fahrbahn angeordneten Verkehrszeichen, bei denen zunächst zumindest ein Teil einer in Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug befindlichen Fahrbahnumgebung mit einer Erfassungsvorrichtung (1), insbesondere einer Kamera, erfasst wird, wobei die Erfassungsvorrichtung (1) Erfassungsdaten an eine Auswerteeinrichtung (2) bereitstellt. Anschließend wird zumindest eine Teilmenge der Erfassungsdaten in der Auswerteeinrichtung (2) mit den in einer Speichervorrichtung (3) hinterlegten elektronischen Entsprechungen von Verkehrszeichen verglichen und bei Auffinden eines Verkehrszeichens in den Erfassungsdaten ein Auslösesignal in einer Steuervorrichtung (4) erzeugt, um eine dem Verkehrszeichen zugeordnete Maßnahme auszuführen. Die Erfindung betrifft überdies eine Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens.



DE 100 53 315 A 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Detektieren von entlang einer Fahrbahn angeordneten Verkehrszeichen, sowie eine Vorrichtung zur Ausführung dieses Verfahrens.

[0002] In heutigen Fahrzeugen wird der Fahrer in vielfacher Hinsicht beim Führen des Fahrzeugs unterstützt. Beispielsweise ist aus der DE 197 56 574 eine Umgebungsdetektionseinrichtung bekannt, mit der dem Fahrer Informationen zur Fahrbahn bereitgestellt werden, auf der sein Fahrzeug fährt. Hierbei handelt es sich beispielsweise um die Form der Straße, die Position des Fahrzeugs auf der Straße, Information zu entgegenkommenden oder vorausfahrenden Fahrzeugen, die Verkehrsdichte, sowie die umgebende Beleuchtungsintensität. So kann beispielsweise die Beleuchtung des Fahrzeugs in Abhängigkeit der Lichtverhältnisse der Umgebung gesteuert werden.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung vorzuschlagen, mit dem der Fahrer zusätzlich entlastet und die Sicherheit beim Führen eines Fahrzeugs weiter erhöht wird.

[0004] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Detektieren von entlang einer Fahrbahn angeordneten Verkehrszeichen mit den Merkmalen von Patentanspruch 1, sowie durch eine Vorrichtung zur Ausführung dieses Verfahrens mit den Merkmalen von Patentanspruch 8.

[0005] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird zunächst zumindest ein Teil einer in Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug angeordneten Fahrbahnumgebung mit einer Erfassungsvorrichtung, insbesondere einer Kamera, erfasst, wobei die Erfassungsvorrichtung Erfassungsdaten an eine Auswerteeinrichtung bereitstellt. Anschließend wird zumindest eine Teilmenge der Erfassungsdaten in der Auswerteeinrichtung mit in einer Speichervorrichtung hinterlegten elektronischen Entsprechungen von Verkehrszeichen verglichen. Bei Auffinden eines Verkehrszeichens in den Erfassungsdaten wird ein Auslösesignal in einer Steuervorrichtung erzeugt, um eine Ausführung einer dem Verkehrszeichen zugeordneten Maßnahme zu bewirken.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß bisweilen Verkehrszeichen nicht böswillig unbeachtet bleiben, sondern ganz einfach aufgrund der vorhandenen Menge zum Teil vom Fahrer nicht ausreichend registriert werden. Insbesondere bei Fahrten in fremdem Gelände hat sich der Fahrer häufig auf den umgebenden Verkehr selbst zu konzentrieren, beispielsweise in fremden Großstädten, so daß seine Aufmerksamkeit, was das Erkennen von Verkehrszeichen angeht, reduziert ist. Diesem Mißstand läßt sich dadurch beikommen, daß die Einhaltung von Vorschriften, wie sie mit Verkehrszeichen einhergehen, automatisiert wird, d. h. dass die Vorschriften ausgeführt werden, ohne daß der Fahrer eingreifen müßte. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, im Hinblick auf das erkannte Verkehrszeichen dem Fahrer eine entsprechende Information auf einer Anzeigeeinheit zu übermitteln, um in letzter Instanz den Fahrer entscheiden zu lassen, wie auf dieses Verkehrszeichen zu reagieren ist.

[0007] Beispielsweise, kann beim Auffinden eines Verkehrszeichens "Tunnel" oder "Licht", als zugeordnete Maßnahme eine Beleuchtungsvorrichtung des Fahrzeugs, insbesondere das Abblendlicht, eingeschaltet werden. Im Gegenzug kann nach Verlassen des Tunnels, wie dies einfach festgestellt werden kann durch die sich ändernde Umgebungshelligkeit, bzw. durch ein Schild "Licht aus", die Beleuchtungsvorrichtung wieder abgeschaltet werden.

[0008] Im Hinblick darauf, daß Verkehrszeichen selbst von einer Erfassungsvorrichtung nicht erkannt werden kön-

nen, wenn es zu dunkel ist, kann vorgesehen werden, daß die Auffindungsrate automatisch ermittelt wird, und sofern diese unter einem vorgegebenen Grenzwert liegt, ein Auslösesignal in der Steuervorrichtung erzeugt wird, um eine Beleuchtungsvorrichtung des Fahrzeugs, insbesondere das Abblendlicht, einzuschalten. Hierdurch wird der ordnungsgemäße Betrieb des erfindungsgemäßen Verfahrens auch bei schlechten Lichtverhältnissen aufrechterhalten oder verbessert.

[0009] Sofern ein Verkehrszeichen aufgefunden wird, das einer Geschwindigkeitsbegrenzung entspricht, kann vorgesehen werden, daß ein Vergleich stattfindet zwischen der mit der Geschwindigkeitsbegrenzung verbundenen Geschwindigkeit und der aktuellen Fahrzeuggeschwindigkeit. Für den Fall, daß eine zu hohe Geschwindigkeit festgestellt wird, kann ein Steuersignal in der Steuervorrichtung erzeugt werden, mit dem ein akustisches oder optisches Warnsignal ausgegeben wird bzw. automatisch die Fahrzeuggeschwindigkeit reduziert wird.

[0010] Hierbei können Grenzwerte festgelegt werden, ab denen derartige Maßnahmen eingeleitet werden, beispielsweise eine Überschreitung von mehr als zehn Prozent der mit der Geschwindigkeitsbegrenzung verbundenen Geschwindigkeit.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß der Erfassungsbereich der Erfassungsvorrichtung, insbesondere der Erfassungswinkel, in Abhängigkeit der Fahrzeuggeschwindigkeit verändert wird. Hierdurch wird sichergestellt, daß auch bei hohen Geschwindigkeiten Verkehrszeichen rechtzeitig erkannt werden, beispielsweise durch Erfassen mit einer höheren Brennweite bei höheren Geschwindigkeiten, mit einer niedrigeren Brennweite bei niedrigeren Geschwindigkeiten. Besonders vorteilhaft ist es, die Brennweite beispielsweise durch entsprechende Zoom-Vorrichtungen quasi stufenlos an die Fahrzeuggeschwindigkeit anzupassen.

[0012] Bei einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung kann zur Erhöhung der Auffindungsrate beim Auffinden eines Verkehrszeichens die Erfassungsvorrichtung nachgeführt werden und/oder der Erfassungsbereich der Erfassungsvorrichtung geändert werden. Beispielsweise läßt sich hierdurch realisieren, daß in einem ersten Algorithmus der Auswerteeinrichtung grundsätzlich nach Verkehrszeichen gesucht wird, wie dies beispielsweise durch Erkennen entsprechender Grundformen von Verkehrszeichen in einfacher Weise möglich ist, und erst in einem zweiten Algorithmus das grundsätzlich erkannte Verkehrszeichen hinsichtlich seiner spezifischen Aussage untersucht wird. Dieser zweite Schritt wird durch die Verwendung einer Nachführeinrichtung deutlich verbessert.

[0013] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen definiert.

[0014] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel wird im folgenden unter Hinweis auf die beigefügte Zeichnung, die eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Detektieren von entlang einer Fahrbahn angeordneten Verkehrszeichen zeigt, näher beschrieben.

[0015] Gemäß Fig. 1 umfasst eine Vorrichtung zum Detektieren von entlang einer Fahrbahn angeordneten Verkehrszeichen eine Erfassungsvorrichtung 1, insbesondere eine Kamera, die an einem Fahrzeug (nicht dargestellt) derart angebracht ist, daß die in Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug befindliche Fahrbahnumgebung erfasst werden kann. Im Betrieb werden von der Erfassungsvorrichtung 1 stetig Bilddaten erzeugt, die einer Auswerteeinrichtung 2 zugeführt werden. Die Auswerteeinrichtung 2 hat andererseits Zugriff auf eine Speichervorrichtung 3, in der elektronische Entsprechungen von Verkehrszeichen hinterlegt sind. Das

von der Erfassungseinrichtung 1 gelieferte Bildmaterial wird in der Auswerteeinrichtung 2 mit diesen elektronischen Entsprechungen von Verkehrszeichen verglichen. Unter einem Verkehrszeichen werden hierbei alle bildlichen und schriftlichen Zeichen verstanden, die im Straßenverkehr auf Schildern, auf Anzeigetafeln oder auf der Straße selbst, beispielsweise ein Zebrastrifen oder dergleichen verwendet werden.

[0016] Wird von der Auswerteeinrichtung ein Verkehrszeichen aufgefunden, bewirkt die Auswerteeinrichtung 2 die Erzeugung eines Auslösesignals in einer Steuervorrichtung, das dazu dient, eine dem Verkehrszeichen zugeordnete Maßnahme auszuführen. Mit der Steuervorrichtung sind die Fahrzeugkomponenten verbunden, die für das Ausführen einer dem aufgefundenen Verkehrszeichen zugeordneten Maßnahme in Betracht kommen, beispielsweise die Fahrzeugbeleuchtung 5, eine Anzeigeeinheit 6, ein Signalgeber 7, eine Geschwindigkeitsregelanlage etc..

[0017] Bei dem Signalgeber 7 kann es sich um einen optischen und/oder einen akustischen Signalgeber oder auch einen mechanischen Vibrator handeln, deren Warn- oder Hinweissignale auf den Fahrer und/oder Beifahrer einwirken können. Insbesondere kommt auch in Betracht, den Fahrer durch Erzeugung eines Sprachsignals zu unterrichten.

[0018] Bei der Anzeigeeinheit 6 kann es sich um einen Bildschirm handeln, wobei insbesondere in Betracht kommt, den Bildschirm einer ggf. im Fahrzeug vorhandenen Navigationsvorrichtung zu verwenden.

[0019] Das in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel umfasst weiterhin eine Nachführeinrichtung 8 für die Erfassungsvorrichtung 1. Die Nachführeinrichtung 8 kann eine ein- oder mehrachsige angetriebene Aufhängung sein, beispielsweise eine kardanische Aufhängung. Im Falle der grundsätzlichen Erkennung eines Verkehrszeichens durch die Auswerteeinheit 2, wie dies beispielsweise in einfacher Weise durch Erkennen von entsprechenden Grundformen möglich ist, kann zur besseren Erfassung des spezifischen Inhalts des Verkehrszeichens die Erfassungsvorrichtung 1 entsprechend der Fahrzeuggeschwindigkeit nachgeführt werden, um somit die Erfassung des Verkehrszeichens zu verbessern. Die Erfassungsvorrichtung 1 kann weiterhin derart ausgestattet sein, daß sich der Erfassungsbereich, insbesondere durch Variation des Erfassungswinkels, variieren lässt. Dies kann realisiert sein beispielsweise durch einen verstellbaren Brennweitenbereich der Erfassungsvorrichtung, insbesondere durch eine Zoom-Funktion. Die Erfassungsvorrichtung 1 ist weiterhin mit einer Autofokuseinrichtung ausgestattet, um eine scharfe Abbildung der Fahrzeugumgebung sicherzustellen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Detektieren von entlang einer Fahrbahn angeordneten Verkehrszeichen, folgende Schritte umfassend:

- a) Erfassen zumindest eines Teils einer in Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug befindlichen Fahrbahnumgebung mit einer Erfassungsvorrichtung (1), insbesondere einer Kamera, wobei die Erfassungsvorrichtung (1) Erfassungsdaten an eine Auswerteeinrichtung (2) bereitstellt;
- b) Vergleichen zumindest einer Teilmenge der Erfassungsdaten in der Auswerteeinrichtung (2) mit in einer Speichervorrichtung (3) hinterlegten elektronischen Entsprechungen von Verkehrszeichen;
- c) Bei Auffinden eines Verkehrszeichens in den Erfassungsdaten Erzeugen eines Auslösesignals

in einer Steuervorrichtung (4) zum Ausführen einer dem Verkehrszeichen zugeordneten Maßnahme.

2. Verfahren nach Anspruch (1), dadurch gekennzeichnet, daß bei Auffinden eines Verkehrszeichens "Tunnel" oder "Licht" als zugeordnete Maßnahme eine Beleuchtungsvorrichtung (5) des Fahrzeugs, insbesondere das Abblendlicht, eingeschaltet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch folgenden weiteren Schritt:

Ermitteln der Auffindungsrate und, falls diese unter einem vorgegebenen Grenzwert liegt, Erzeugen eines Auslösesignals in der Steuervorrichtung (4) zum Einschalten einer Beleuchtungsvorrichtung (5) des Fahrzeugs, insbesondere des Abblendlichts.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch folgenden weiteren Schritt:

Bei Auffinden eines Verkehrszeichens Erzeugen eines Steuersignals in der Steuervorrichtung (4) zum Ausgeben einer entsprechenden Information auf einer Anzeigeeinheit (6).

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch folgende weitere Schritte:

Bei Auffinden eines Verkehrszeichens, das einer Geschwindigkeitsbegrenzung entspricht, Vergleichen der mit der Geschwindigkeitsbegrenzung verbundenen Geschwindigkeit mit der aktuellen Fahrzeuggeschwindigkeit; und

Bei Feststellung einer zu hohen Geschwindigkeit, Erzeugen eines Steuersignals in der Steuervorrichtung (4) zur Ausgabe eines akustischen oder optischen Warnsignals.

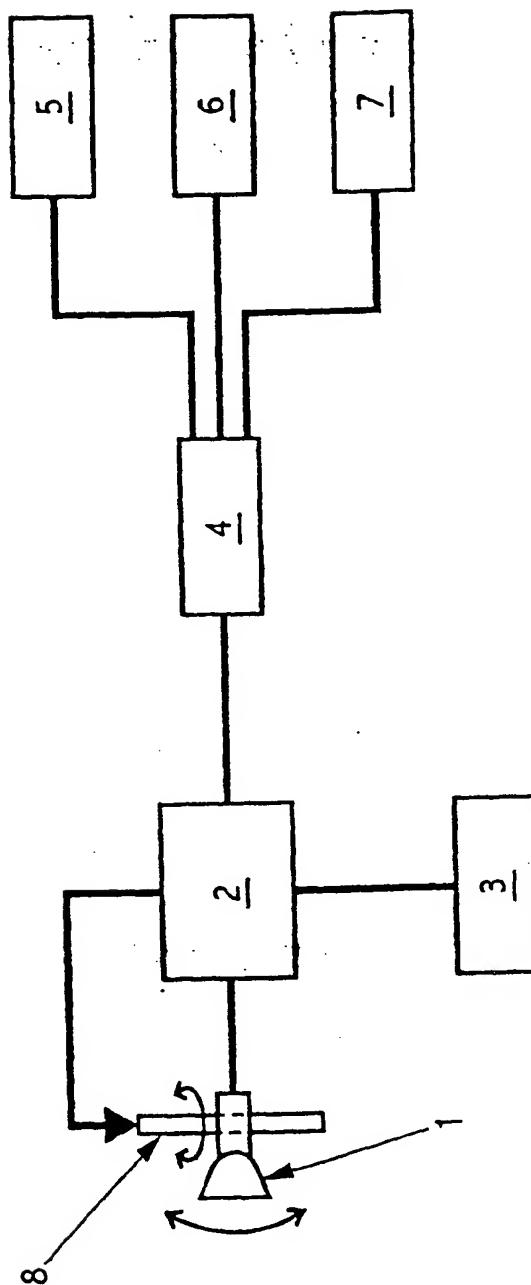
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Erfassungsbereich der Erfassungsvorrichtung (1), insbesondere der Erfassungswinkel, in Abhängigkeit der Fahrzeuggeschwindigkeit verändert wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch folgenden weiteren Schritt:

Bei Auffinden eines Verkehrszeichens Nachführen der Erfassungsvorrichtung (1) mittels einer Nachführeinrichtung (8) und/oder Änderung des Erfassungsbereichs der Erfassungsvorrichtung (1).

8. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit einer Erfassungsvorrichtung (1), einer Auswerteeinrichtung (2), einer Speichervorrichtung (3) und einer Steuervorrichtung (4).

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen





①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenl gungsschrift**
⑩ **DE 100 53 315 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 100 53 315.9
㉔ Anmeldetag: 27. 10. 2000
㉕ Offenlegungstag: 16. 5. 2002

㉑ Int. Cl. 7:
B 60 Q 9/00
B 60 Q 1/00
B 60 Q 1/08
B 60 Q 1/26
B 60 Q 1/14
G 08 G 1/00

DE 100 53 315 A 1

㉑ Anmelder:
AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE

㉒ Erfinder:
Pfeffer, Frank, 85101 Lenting, DE; Streit, Walter,
85049 Ingolstadt, DE; Woche, Carsten, 85049
Ingolstadt, DE

㉓ Entgegenhaltungen:

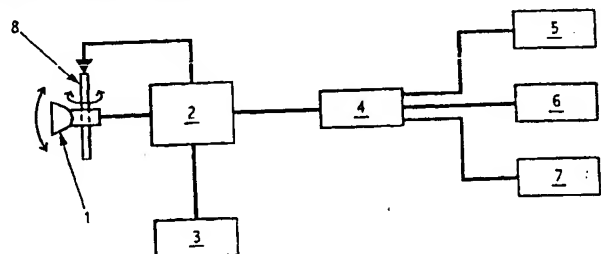
DE 199 59 828 A1
DE 199 38 263 A1
DE 199 01 808 A1
DE 198 29 162 A1
DE 36 19 824 A1
DE 299 05 033 U1
DE 696 04 196 T2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉔ Verfahren zum Detektieren von Verkehrszeichen und Vorrichtung zu dessen Ausführung

㉕ Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Detektieren von entlang einer Fahrbahn angeordneten Verkehrszeichen, bei denen zunächst zumindest ein Teil einer in Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug befindlichen Fahrbahnumgebung mit einer Erfassungsvorrichtung (1), insbesondere einer Kamera, erfasst wird, wobei die Erfassungsvorrichtung (1) Erfassungsdaten an eine Auswerteeinrichtung (2) bereitstellt. Anschließend wird zumindest eine Teilmenge der Erfassungsdaten in der Auswerteeinrichtung (2) mit den in einer Speichervorrichtung (3) hinterlegten elektronischen Entsprechungen von Verkehrszeichen verglichen und bei Auffinden eines Verkehrszeichens in den Erfassungsdaten ein Auslösesignal in einer Steuervorrichtung (4) erzeugt, um eine dem Verkehrszeichen zugeordnete Maßnahme auszuführen. Die Erfindung betrifft überdies eine Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens.



DE 100 53 315 A 1

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Detektieren von entlang einer Fahrbahn angeordneten Verkehrszeichen, sowie eine Vorrichtung zur Ausführung dieses Verfahrens.

[0002] In heutigen Fahrzeugen wird der Fahrer in vielfacher Hinsicht beim Führen des Fahrzeugs unterstützt. Beispielsweise ist aus der DE 197 56 574 eine Umgebungsdetektionseinrichtung bekannt, mit der dem Fahrer Informationen zur Fahrbahn bereitgestellt werden, auf der sein Fahrzeug fährt. Hierbei handelt es sich beispielsweise um die Form der Straße, die Position des Fahrzeugs auf der Straße, Information zu entgegenkommenden oder vorausfahrenden Fahrzeugen, die Verkehrsdichte, sowie die umgebende Beleuchtungsintensität. So kann beispielsweise die Beleuchtung des Fahrzeugs in Abhängigkeit der Lichtverhältnisse der Umgebung gesteuert werden.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung vorzuschlagen, mit dem der Fahrer zusätzlich entlastet und die Sicherheit beim Führen eines Fahrzeugs weiter erhöht wird.

[0004] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Detektieren von entlang einer Fahrbahn angeordneten Verkehrszeichen mit den Merkmalen von Patentanspruch 1, sowie durch eine Vorrichtung zur Ausführung dieses Verfahrens mit den Merkmalen von Patentanspruch 8.

[0005] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird zunächst zumindest ein Teil einer in Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug angeordneten Fahrbahnumgebung mit einer Erfassungsvorrichtung, insbesondere einer Kamera, erfasst, wobei die Erfassungsvorrichtung Erfassungsdaten an eine Auswerteeinrichtung bereitstellt. Anschließend wird zumindest eine Teilmenge der Erfassungsdaten in der Auswerteeinrichtung mit in einer Speichervorrichtung hinterlegten elektronischen Entsprechungen von Verkehrszeichen verglichen. Bei Auffinden eines Verkehrszeichens in den Erfassungsdaten wird ein Auslösesignal in einer Steuervorrichtung erzeugt, um eine Ausführung einer dem Verkehrszeichen zugeordneten Maßnahme zu bewirken.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß bisweilen Verkehrszeichen nicht böswillig unbeachtet bleiben, sondern ganz einfach aufgrund der vorhandenen Menge zum Teil vom Fahrer nicht ausreichend registriert werden. Insbesondere bei Fahrten in fremdem Gelände hat sich der Fahrer häufig auf den umgebenden Verkehr selbst zu konzentrieren, beispielsweise in fremden Großstädten, so daß seine Aufmerksamkeit, was das Erkennen von Verkehrszeichen angeht, reduziert ist. Diesem Mißstand läßt sich dadurch beikommen, daß die Einhaltung von Vorschriften, wie sie mit Verkehrszeichen einhergehen, automatisiert wird, d. h. dass die Vorschriften ausgeführt werden, ohne daß der Fahrer eingreifen müßte. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, im Hinblick auf das erkannte Verkehrszeichen dem Fahrer eine entsprechende Information auf einer Anzeigeeinheit zu übermitteln, um in letzter Instanz den Fahrer entscheiden zu lassen, wie auf dieses Verkehrszeichen zu reagieren ist.

[0007] Beispielsweise, kann beim Auffinden eines Verkehrszeichens "Tunnel" oder "Licht", als zugeordnete Maßnahme eine Beleuchtungsvorrichtung des Fahrzeugs, insbesondere das Abblendlicht, eingeschaltet werden. Im Gegenzug kann nach Verlassen des Tunnels, wie dies einfach festgestellt werden kann durch die sich ändernde Umgebungshelligkeit, bzw. durch ein Schild "Licht aus", die Beleuchtungsvorrichtung wieder abgeschaltet werden.

[0008] Im Hinblick darauf, daß Verkehrszeichen selbst von einer Erfassungsvorrichtung nicht erkannt werden kön-

nen, wenn es zu dunkel ist, kann vorgesehen werden, daß die Auffindungsrate automatisch ermittelt wird, und sofern diese unter einem vorgegebenen Grenzwert liegt, ein Auslösesignal in der Steuervorrichtung erzeugt wird, um eine Beleuchtungsvorrichtung des Fahrzeugs, insbesondere das Abblendlicht, einzuschalten. Hierdurch wird der ordnungsgemäße Betrieb des erfindungsgemäßen Verfahrens auch bei schlechten Lichtverhältnissen aufrechterhalten oder verbessert.

[0009] Sofern ein Verkehrszeichen aufgefunden wird, das einer Geschwindigkeitsbegrenzung entspricht, kann vorgesehen werden, daß ein Vergleich stattfindet zwischen der mit der Geschwindigkeitsbegrenzung verbundenen Geschwindigkeit und der aktuellen Fahrzeuggeschwindigkeit. Für den Fall, daß eine zu hohe Geschwindigkeit festgestellt wird, kann ein Steuersignal in der Steuervorrichtung erzeugt werden, mit dem ein akustisches oder optisches Warnsignal ausgegeben wird bzw. automatisch die Fahrzeuggeschwindigkeit reduziert wird.

[0010] Hierbei können Grenzwerte festgelegt werden, ab denen derartige Maßnahmen eingeleitet werden, beispielsweise eine Überschreitung von mehr als zehn Prozent der mit der Geschwindigkeitsbegrenzung verbundenen Geschwindigkeit.

[0011] In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß der Erfassungsbereich der Erfassungsvorrichtung, insbesondere der Erfassungswinkel, in Abhängigkeit der Fahrzeuggeschwindigkeit verändert wird. Hierdurch wird sichergestellt, daß auch bei hohen Geschwindigkeiten Verkehrszeichen rechtzeitig erkannt werden, beispielsweise durch Erfassen mit einer höheren Brennweite bei höheren Geschwindigkeiten, mit einer niedrigeren Brennweite bei niedrigeren Geschwindigkeiten. Besonders vorteilhaft ist es, die Brennweite beispielsweise durch entsprechende Zoom-Vorrichtungen quasi stufenlos an die Fahrzeuggeschwindigkeit anzupassen.

[0012] Bei einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung kann zur Erhöhung der Auffindungsrate beim Auffinden eines Verkehrszeichens die Erfassungsvorrichtung nachgeführt werden und/oder der Erfassungsbereich der Erfassungsvorrichtung geändert werden. Beispielsweise läßt sich hierdurch realisieren, daß in einem ersten Algorithmus der Auswerteeinrichtung grundsätzlich nach Verkehrszeichen gesucht wird, wie dies beispielsweise durch Erkennen entsprechender Grundformen von Verkehrszeichen in einfacher Weise möglich ist, und erst in einem zweiten Algorithmus das grundsätzlich erkannte Verkehrszeichen hinsichtlich seiner spezifischen Aussage untersucht wird. Dieser zweite Schritt wird durch die Verwendung einer Nachführeinrichtung deutlich verbessert.

[0013] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen definiert.

[0014] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel wird im folgenden unter Hinweis auf die beigefügte Zeichnung, die eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Detektieren von entlang einer Fahrbahn angeordneten Verkehrszeichen zeigt, näher beschrieben.

[0015] Gemäß Fig. 1 umfasst eine Vorrichtung zum Detektieren von entlang einer Fahrbahn angeordneten Verkehrszeichen eine Erfassungsvorrichtung 1, insbesondere eine Kamera, die an einem Fahrzeug (nicht dargestellt) derart angebracht ist, daß die in Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug befindliche Fahrbahnumgebung erfasst werden kann. Im Betrieb werden von der Erfassungsvorrichtung 1 stetig Bilddaten erzeugt, die einer Auswerteeinrichtung 2 zugeführt werden. Die Auswerteeinrichtung 2 hat andererseits Zugriff auf eine Speichervorrichtung 3, in der elektronische Entsprechungen von Verkehrszeichen hinterlegt sind. Das

von der Erfassungseinrichtung 1 gelieferte Bildmaterial wird in der Auswerteeinrichtung 2 mit diesen elektronischen Entsprechungen von Verkehrszeichen verglichen. Unter einem Verkehrszeichen werden hierbei alle bildlichen und schriftlichen Zeichen verstanden, die im Straßenverkehr auf Schildern, auf Anzeigetafeln oder auf der Straße selbst, beispielsweise ein Zebrastrifen oder dergleichen verwendet werden.

[0016] Wird von der Auswerteeinrichtung ein Verkehrszeichen aufgefunden, bewirkt die Auswerteeinrichtung 2 die Erzeugung eines Auslösesignals in einer Steuervorrichtung, das dazu dient, eine dem Verkehrszeichen zugeordnete Maßnahme auszuführen. Mit der Steuervorrichtung sind die Fahrzeugkomponenten verbunden, die für das Ausführen einer dem aufgefundenen Verkehrszeichen zugeordneten Maßnahme in Betracht kommen, beispielsweise die Fahrzeugbeleuchtung 5, eine Anzeigeeinheit 6, ein Signalgeber 7, eine Geschwindigkeitsregelanlage etc..

[0017] Bei dem Signalgeber 7 kann es sich um einen optischen und/oder einen akustischen Signalgeber oder auch einen mechanischen Vibrator handeln, deren Warn- oder Hinweis signale auf den Fahrer und/oder Beifahrer einwirken können. Insbesondere kommt auch in Betracht, den Fahrer durch Erzeugung eines Sprachsignals zu unterrichten.

[0018] Bei der Anzeigeeinheit 6 kann es sich um einen Bildschirm handeln, wobei insbesondere in Betracht kommt, den Bildschirm einer ggf. im Fahrzeug vorhandenen Navigationsvorrichtung zu verwenden.

[0019] Das in Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel umfasst weiterhin eine Nachführeinrichtung 8 für die Erfassungsvorrichtung 1. Die Nachführeinrichtung 8 kann eine ein- oder mehrachsige angetriebene Aufhängung sein, beispielsweise eine kardanische Aufhängung. Im Falle der grundsätzlichen Erkennung eines Verkehrszeichens durch die Auswerteeinheit 2, wie dies beispielsweise in einfacher Weise durch Erkennen von entsprechenden Grundformen möglich ist, kann zur besseren Erfassung des spezifischen Inhalts des Verkehrszeichens die Erfassungsvorrichtung 1 entsprechend der Fahrzeuggeschwindigkeit nachgeführt werden, um somit die Erfassung des Verkehrszeichens zu verbessern. Die Erfassungsvorrichtung 1 kann weiterhin derart ausgestattet sein, daß sich der Erfassungsbereich, insbesondere durch Variation des Erfassungswinkels, variieren lässt. Dies kann realisiert sein beispielsweise durch einen verstellbaren Brennweitenbereich der Erfassungsvorrichtung, insbesondere durch eine Zoom-Funktion. Die Erfassungsvorrichtung 1 ist weiterhin mit einer Autofokuseinrichtung ausgestattet, um eine scharfe Abbildung der Fahrzeugumgebung sicherzustellen.

in einer Steuervorrichtung (4) zum Ausführen einer dem Verkehrszeichen zugeordneten Maßnahme.

2. Verfahren nach Anspruch (1), dadurch gekennzeichnet, daß bei Auffinden eines Verkehrszeichens "Tunnel" oder "Licht" als zugeordnete Maßnahme eine Beleuchtungsvorrichtung (5) des Fahrzeugs, insbesondere das Abblendlicht, eingeschaltet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch folgenden weiteren Schritt: Ermitteln der Auffindungsrate und, falls diese unter einem vorgegebenen Grenzwert liegt, Erzeugen eines Auslösesignals in der Steuervorrichtung (4) zum Einschalten einer Beleuchtungsvorrichtung (5) des Fahrzeugs, insbesondere des Abblendlichts.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch folgenden weiteren Schritt: Bei Auffinden eines Verkehrszeichens Erzeugen eines Steuersignals in der Steuervorrichtung (4) zum Ausgeben einer entsprechenden Information auf einer Anzeigeeinheit (6).

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch folgende weitere Schritte: Bei Auffinden eines Verkehrszeichens, das einer Geschwindigkeitsbegrenzung entspricht, Vergleichen der mit der Geschwindigkeitsbegrenzung verbundenen Geschwindigkeit mit der aktuellen Fahrzeuggeschwindigkeit; und

Bei Feststellung einer zu hohen Geschwindigkeit, Erzeugen eines Steuersignals in der Steuervorrichtung (4) zur Ausgabe eines akustischen oder optischen Warnsignals.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Erfassungsbereich der Erfassungsvorrichtung (1), insbesondere der Erfassungswinkel, in Abhängigkeit der Fahrzeuggeschwindigkeit verändert wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch folgenden weiteren Schritt: Bei Auffinden eines Verkehrszeichens Nachführen der Erfassungsvorrichtung (1) mittels einer Nachführeinrichtung (8) und/oder Änderung des Erfassungsbereichs der Erfassungsvorrichtung (1).

8. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit einer Erfassungsvorrichtung (1), einer Auswerteeinrichtung (2), einer Speichervorrichtung (3) und einer Steuervorrichtung (4).

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Verfahren zum Detektieren von entlang einer Fahrbahn angeordneten Verkehrszeichen, folgende Schritte umfassend:

- a) Erfassen zumindest eines Teils einer in Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug befindlichen Fahrbahnumgebung mit einer Erfassungsvorrichtung (1), insbesondere einer Kamera, wobei die Erfassungsvorrichtung (1) Erfassungsdaten an eine Auswerteeinrichtung (2) bereitstellt;
- b) Vergleichen zumindest einer Teilmenge der Erfassungsdaten in der Auswerteeinrichtung (2) mit in einer Speichervorrichtung (3) hinterlegten elektronischen Entsprechungen von Verkehrszeichen;
- c) Bei Auffinden eines Verkehrszeichens in den Erfassungsdaten Erzeugen eines Auslösesignals

